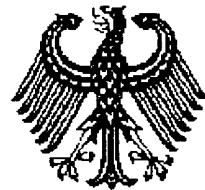


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 27 966.7
Anmeldetag: 22. Juni 2002
Anmelder/Inhaber: DEERE & COMPANY, Moline, Ill./US
Bezeichnung: Hydraulische Steueranordnung für eine mobile
Arbeitsmaschine
IPC: F 15 B, E 02 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hofb" or "Hofb" with a flourish.

Hofb

Hydraulische Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine, mit mindestens einem hydraulischen Zylinder, mit dessen Hilfe ein Arbeitswerkzeug bewegbar ist, einem Wegeventil zur Steuerung des Druckmittelwegs zwischen einem Druckraum des Zylinders, einer Druckmittelquelle und einem Tank, einem zwischen dem Wegeventil und dem Druckraum des Zylinders eingeschleiften Sicherheitsventil, das zur Verstellung des Zylinders offenbar ist, und mit einem Druckspeicher, der mit dem Druckraum des Zylinders verbindbar ist.

Hubwerke, beispielsweise Frontlader, werden an Fahrzeuge angebaut und zum Anheben und Transportieren von Lasten verwendet. Sie weisen hydraulische Zylinder zum Anheben und in der Regel auch zum Verschwenken der Last auf, die durch lösbare, flexible Schläuche von einem Trägerfahrzeug mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid versorgt werden. Um zu verhindern, dass die Last im Falle eines Schlauchbruchs, der zum Abfallen des Drucks in dem die Last haltenden Zylinder führt, herunterfällt, werden so genannte Lasthalte- oder Sicherheitsventile verwendet. Diese Ventile sperren die Verbindung zwischen dem Zylinder und dem Schlauch ab, solange der Bediener keine Bewegung des Hubwerks veranlasst.

Weiterhin ist es möglich, die hydraulischen Zylinder der Hubwerke mit als Schwingungsdämpfer dienenden Druckspeichern zu verbinden, die an der Hub- oder Absenkseite eines Zylinders oder an beiden Seiten vorgesehen sind (DE 197 34 658 A). Derartige Druckspeicher werden an der fahrzeugseitigen Anschlussstelle der Sicherheitsventile angeschlossen, da sie sich in der Regel am Fahrzeug befinden und durch einen Schlauch mit dem Sicherheitsventil verbunden sind. Um auch bei abgeschaltetem Sicherheitsventil eine Dämpfung zu erhalten, kann der Bediener das Sicherheitsventil manuell deaktivieren. Er übernimmt dann die Verantwortung dafür, dass er keine Huboperation durchführt. Es

ist auch denkbar, das Sicherheitsventil abhängig von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu aktivieren. Wenn mit einer bestimmten Geschwindigkeit gefahren wird, kann davon ausgegangen werden, dass sich das Fahrzeug nicht im Hub-, sondern im Transportbetrieb befindet. Dann ist der Druckspeicher nur im Fahrbetrieb wirksam.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine Lasthebeanrichtung mit einem Sicherheitsventil dahingehend zu verbessern, dass auch bei abgeschaltetem Sicherheitsventil eine Dämpfung des Zylinders möglich ist, bzw. dass das Sicherheitsventil auch bei einem gedämpften Zylinder wirksam bleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen Merkmale aufgeführt sind, die die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickeln.

Es wird vorgeschlagen, den Druckspeicher auf der dem Zylinder zugewandten Seite des Sicherheitsventils anzuschließen. Auf diese Weise erreicht man, dass auch bei einem aktiven, d.h. abgesperrten Sicherheitsventil eine Dämpfung erzielt wird. Es ist somit stets eine Dämpfung des Arbeitswerkzeugs möglich, ohne dass das Sicherheitsventil manuell außer Betrieb gesetzt oder mit einer Mindestgeschwindigkeit gefahren werden müsste.

Der Druckspeicher kann direkt oder durch ein absperrbares, in der Regel fernsteuerbares Ventil mit dem Druckraum des Zylinders verbunden werden. Das Ventil ermöglicht, den Druckspeicher abzuschalten, falls ein Bediener zur exakteren Positionierung des Arbeitswerkzeugs auf die Wirkung des Druckspeichers verzichten möchte.

Der Druckspeicher ist zweckmäßigerweise mechanisch starr mit dem Zylinder und/oder dem Sicherheitsventil gekoppelt, so dass er sich mit dem Zylinder und dem Sicherheitsventil bewegt und keine bruchgefährdeten Schläuche erforderlich sind. Der Druckspeicher

wird vorzugsweise ausschließlich mittels mechanisch starrer Leitungselemente, wie Rohre und dergleichen, mit dem Druckraum des Zylinders verbunden. Dadurch vermeidet man das Risiko von Schlauchbrüchen, die zum plötzlichen Absinken einer Last führen würden.

Im Einzelnen kann die zum Druckspeicher führende Leitung mit einem zweiten Anschluss des Druckraums des Zylinders verbunden sein, dessen erster Anschluss mit dem Sicherheitsventil verbunden ist. Es ist aber auch die Verwendung eines T-Stücks in der Leitung zwischen Sicherheitsventil und Druckraum zum Anschluss des Druckspeichers denkbar, oder die Verwendung eines zusätzlichen Anschlusses des Sicherheitsventils oder -blocks. In einer anderen Ausführungsform ist der Druckspeicher in das Gehäuse des Zylinders integriert.

In den Zeichnungen sind vier nachfolgend näher beschriebene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 ein Hubwerk mit einem Arbeitswerkzeug in Seitenansicht,

Fig. 2 ein Schema einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steueranordnung, bei der ein Druckspeicher mit einem Sicherheitsventil und zwei Zylindern verbunden ist,

Fig. 3 ein Schema einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steueranordnung, bei der ein Druckspeicher mit einem Sicherheitsventil und einem Zylinder verbunden ist,

Fig. 4 ein Schema einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steueranordnung, bei der ein Druckspeicher direkt mit einem Sicherheitsventil verbunden ist, und

Fig. 5 ein Schema einer vierten Ausführungsform einer

erfindungsgemäßen Steueranordnung, bei der ein absperrbarer Druckspeicher mit einem Sicherheitsventil und einem Zylinder verbunden ist.

Die erfindungsgemäße hydraulische Steueranordnung wird am Beispiel eines Ackerschleppers mit Frontlader erläutert. Sie kann jedoch an beliebigen Arbeitsmaschinen mit beweglichen Arbeitswerkzeugen verwendet werden, wie Radladern, Teleskopladern, Baggern und dergleichen. Von einem in Figur 1 gezeigten Hubwerk 10, das frontseitig an einen nur angedeuteten Ackerschlepper angeschlossen ist, ist ein Mast 12 abgebildet, der in einem Lager 14 eine Hubschwinge 16 aufnimmt, die aufgrund ihrer doppelarmigen Ausführung mittels eines Querträgers 18 versteift wird. Ein Arbeitswerkzeug 20, z. B. eine Erdschaufel, eine Dunggabel, eine Ballengabel oder eine Palettengabel ist an dem frontseitigen Ende der Hubschwinge 16 mittels einer Stellvorrichtung 30 und einem Werkzeughalter 32 beweglich und auswechselbar angeschlossen. Um das Arbeitswerkzeug 20 anzuheben, wird die Hubschwinge 16 über hydraulische Zylinder 26 um das Lager 14 geschwenkt. Zur Verstellung der Neigung des Arbeitswerkzeugs 20 greift an der Stellvorrichtung 30 einen Endes und an der Hubschwinge 16 anderen Endes ein weiterer hydraulischer Zylinder 28 an. An beiden Seiten der Hubschwinge 16 sind je ein Zylinder 26 und 28 angeordnet. Die Stellvorrichtung 30 wirkt auf den Werkzeughalter 32, an den das Arbeitswerkzeug 20 direkt angeschlossen wird, und setzt sich im Wesentlichen aus einem ersten und einem zweiten Schwenkarm 34, 36 zusammen, die gelenkig miteinander verbunden sind, wobei in der Gelenkstelle 44 der Zylinder 28 angreift. Der Werkzeughalter 32 ist in einem Lager 38 und der erste Schwenkarm 34 in einem Lager 40 an der Hubschwinge 16 schwenkbar gelagert. Der zweite Schwenkarm 36 ist in einem Lager 46 schwenkbar mit dem Werkzeughalter 32 verbunden. Mit 48 ist ein Riegel zum Verrasten des Arbeitswerkzeugs 20 bezeichnet. Im oberen Abschnitt des Werkzeughalters 32 sind ein Haken 50 und ein Bolzen 52 vorgesehen, die das Arbeitswerkzeug 20 in Eingriff mit dem Hubwerk 10 bringen.

In der Figur 2 ist ein Schema einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steueranordnung für die Arbeitsmaschine aus Figur 1 dargestellt. Auf dem Ackerschlepper sind eine Pumpe als Druckmittelquelle 54 und ein Tank 56 zur Aufnahme entspannten Druckmittels angeordnet. Die Pumpe ist über zwei vom Bediener von der Kabine des Ackerschleppers aus betätigbare Wegeventile 58, 60 mit einer Kupplung 62 verbunden. An der lösbarer Kupplung 62 sind die Hydraulikanschlüsse des Hubwerks 10 angeschlossen. Die einfach- oder doppeltwirkenden Zylinder 26 sind über die Kupplung 62 direkt mit dem Wegeventil 60 verbunden, so dass das Arbeitswerkzeug 20 durch Betätigung des Wegeventils 60 in an sich bekannter Weise angehoben und abgesenkt werden kann.

Die weiteren Zylinder 28 sind hingegen doppeltwirkend. Ihre Kolbenkammer 64 wird beaufschlagt, um das Arbeitswerkzeug 20 nach oben zu verschwenken. Analog wird ihre Kolbenstangenkammer 66 beaufschlagt, wenn das Arbeitswerkzeug 20 nach unten verschwenkt werden soll. Um ein unbeabsichtigtes Absinken des Arbeitswerkzeugs 20 zu verhindern, falls ein flexibler Schlauch brechen sollte, der zwischen der Kupplung 62 und dem mit der Kolbenkammer 64 verbundenen Sicherheitsventilblock 68 angeordnet ist, ist der an sich bekannte Sicherheitsventilblock 68 vorgesehen. Der Sicherheitsventilblock 68 ist mit zwei zylinderseitigen Anschlüssen versehen, an denen jeweils eine Kolbenkammer 64 der Zylinder 28 angeschlossen ist. Der Sicherheitsventilblock 68 enthält für die beiden möglichen Druckmittelflussrichtungen jeweils ein Sicherheitsventil 70, 72. Das erste Sicherheitsventil 70 enthält ein Rückschlagventil, das öffnet, wenn der Druck in der Kolbenkammer 64 kleiner ist als der Druck am zugeordneten Anschluss der Kupplung 62. Es öffnet selbstdäig, wenn der Bediener den Druck im Kolbenraum 64 durch Betätigung des Wegeventils 58 erhöht. Durch eine elektromagnetische Fernsteuerung besteht die Möglichkeit, das erste Sicherheitsventil 70 zwischen dem Rückschlagventil und einem Durchlass umzuschalten, so dass das Sicherheitsventil 70 auf konstanten Durchlass schaltbar ist. Das zweite Sicherheitsventil 72 enthält ebenfalls ein Rückschlagventil, das dem im Sicherheitsventil 70 entspricht. Durch den Druck in den Kammern

64, 66 gesteuert kann das zweite Sicherheitsventil zwischen dem Rückschlagventil und einem Durchlass umschalten. Der Durchlass wird somit selbsttätig geöffnet, wenn der Druck in der Kolbenstangenkammer 66 größer als der Druck in der Kolbenkammer 64 ist, d.h. der Zylinder 28 sich zusammenziehen soll, damit das Druckmittel aus der Kolbenkammer 64 in den Tank 56 abfließen kann. Die Sicherheitsventile 70, 72 sind im Ergebnis geöffnet, wenn der Bediener über das Wegeventil 58 eine Bewegung des Zylinders 28 veranlasst und ansonsten geschlossen.

Die Kolbenkammer des rechts eingezeichneten Zylinders 28 weist zwei Anschlüsse 76, 78 auf. Der erste Anschluss 76 ist mit dem Sicherheitsventilblock 68 verbunden. Mit dem zweiten Anschluss 78 ist durch starre Leitungselemente ein pneumatischer Druckspeicher 74 verbunden. Mechanisch ist der Druckspeicher 74 an der Hubschwinge 16 oder am Zylinder 28 befestigt. Der Druckspeicher 74 stellt eine permanente Dämpfung des rechts eingezeichneten Zylinders 28 und über den ersten Anschluss 76 und die starre Verbindung 90 auch des links eingezeichneten Zylinders 28 bereit, auch bei geschlossenen Sicherheitsventilen 70, 72. Der Druckspeicher 74 könnte auch im Gehäuse des Zylinders 28 nahe der Bodenseite angeordnet sein.

Ein zweiter pneumatischer Druckspeicher 80 ist mit den Kolbenstangenkammern 66 der Zylinder 28 verbunden, um eine weitere Dämpfung der Zylinder 28 bereitzustellen. Da die Kolbenstangenkammern 66 sicherheitstechnisch unbedenklich sind, weil ein Druckabfall in ihnen nicht zum Absinken des Arbeitswerkzeugs 20 führt, erübrigen sich ihnen zugeordnete Sicherheitsventile. Der zweite Druckspeicher 80 kann an der Hubschwinge 16 oder am Rahmen des Ackerschleppers befestigt sein, wobei flexible Schläuche verwendbar sind.

In der Figur 3 ist eine zweite Ausführungsform einer hydraulischen Steueranordnung schematisch dargestellt. Mit der ersten Ausführungsform übereinstimmende Elemente sind mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet. Im Unterschied zur Ausführungsform nach Figur 2 ist den beiden Zylindern 28 jeweils ein

Sicherheitsventilblock 68 zugeordnet. Daher ist auch jeder Zylinder 28 mit einem zweiten Anschluss 78 und einem daran angeschlossenen Druckspeicher 74, 74' versehen. Für die Kolbenstangenseite der Zylinder 28 ist aber, wie in der Ausführungsform nach Figur 2, nur ein gemeinsamer Druckspeicher 80 vorgesehen.

Die in Figur 4 dargestellte dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steueranordnung unterscheidet sich von der gemäß Figur 3 dadurch, dass die Zylinder 28 nur einen einzigen Anschluss 76 besitzen, und dass die Druckspeicher 74, 74' mit je einem Anschluss 82 des zugehörigen Sicherheitsventilblocks 68 verbunden sind. Der Anschluss 82 ist innerhalb des Sicherheitsventilblocks 68 mit dem Anschluss 76 verbunden. Dadurch erspart man sich den zweiten Anschluss 78 der Zylinder 28.

In der Figur 5 ist eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steueranordnung schematisch dargestellt. Sie entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Figur 3, jedoch sind die Druckspeicher 74, 74', 80 durch Ventilanordnungen 84 abschaltbar. Die Ventilanordnungen 84 umfassen Rückschlagventile 86, welche öffnen, falls der Druck im Druckspeicher 74, 74', 80 kleiner ist als der Druck in der zugehörigen Zylinderkammer. Dadurch verhindert man ungewünschte Bewegungen des Zylinders 28 beim Einschalten der Druckspeicher. Außerdem umfassen die Ventilanordnungen 84 elektromagnetisch fernsteuerbare Wegeventile 88, die zwischen einer Durchlassposition, in der die Druckspeicher 74, 74', 80 mit den zugehörigen Zylinderkammern verbunden sind, und einer Sperrposition bewegbar sind, in der die Druckspeicher von den Zylinderkammern getrennt sind. Die Ventilanordnungen 84 ermöglichen, die Druckspeicher abzusperren, falls der Bediener das Arbeitswerkzeug 20 mit erhöhter Genauigkeit verstehen möchte.

Anzumerken ist, dass anstelle der oder zusätzlich zu den Zylindern 28 auch der bzw. die Zylinder 26 in der dargestellten Weise durch Druckspeicher abgefedert werden könnte(n).

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine, mit mindestens einem hydraulischen Zylinder (28), mit dessen Hilfe ein Arbeitswerkzeug (20) bewegbar ist, einem Wegeventil (58) zur Steuerung des Druckmittelwegs zwischen einem Druckraum des Zylinders (28), einer Druckmittelquelle (54) und einem Tank (56), einem zwischen dem Wegeventil (58) und dem Druckraum (64) des Zylinders (28) eingeschleiften Sicherheitsventil (70, 72), das zur Verstellung des Zylinders (28) offenbar ist, und mit einem Druckspeicher (74, 74'), der mit dem Druckraum (64) des Zylinders (28) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (74, 74') auf der Zylinderseite des Sicherheitsventils (70, 72) mit dem Druckraum (64) des Zylinders (28) verbindbar ist.
2. Steueranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (74, 74') direkt oder durch ein insbesondere fernsteuerbares, absperrbbares Ventil (88) mit dem Druckraum (64) des Zylinders (28) verbunden ist.
3. Steueranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (74, 74') nur durch mechanisch starre Leitungselemente mit dem Druckraum (64) des Zylinders (28) verbunden ist.
4. Steueranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (74, 74') mit einem zweiten Anschluss (78) des Druckraums (64) des Zylinders (28) verbunden ist.
5. Steueranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher (74, 74') mit einem Anschluss (82) eines die Sicherheitsventile (70, 72) enthaltenden Sicherheitsventilblocks (68) verbunden ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Steueranordnung für eine mobile Arbeitsmaschine, mit mindestens einem hydraulischen Zylinder (28), mit dessen Hilfe ein Arbeitswerkzeug (20) bewegbar ist, einem Wegeventil (58) zur Steuerung des Druckmittelwegs zwischen einem Druckraum des Zylinders (28), einer Druckmittelquelle (54) und einem Tank (56), einem zwischen dem Wegeventil (58) und dem Druckraum (64) des Zylinders (28) eingeschleiften Sicherheitsventil (70, 72), das zur Verstellung des Zylinders (28) offenbar ist, und mit einem Druckspeicher (74, 74'), der mit dem Druckraum (64) des Zylinders (28) verbindbar ist.

Es wird vorgeschlagen, dass der Druckspeicher (74, 74') auf der Zylinderseite des Sicherheitsventils (70, 72) mit dem Druckraum (64) des Zylinders (28) verbindbar ist. Dadurch bleibt die Dämpfung auch bei abgesperrtem Sicherheitsventil (70, 72) aktiv.

Figur 2

Fig.1

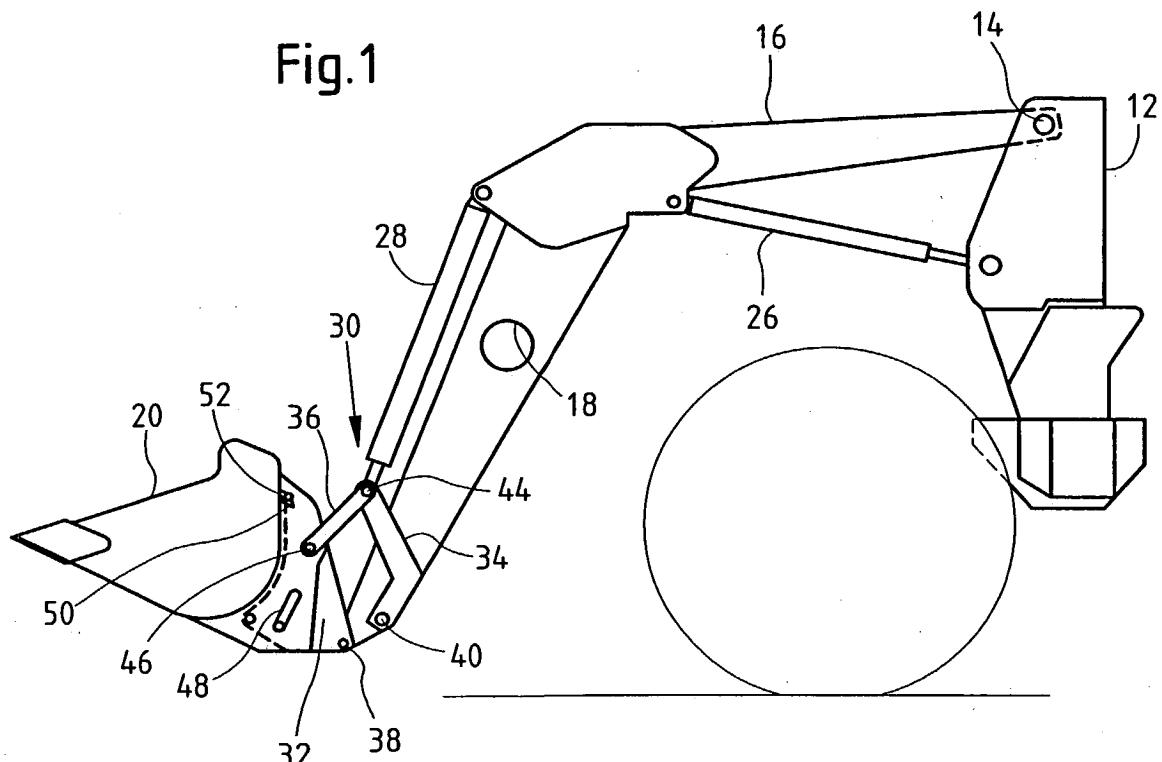


Fig.2

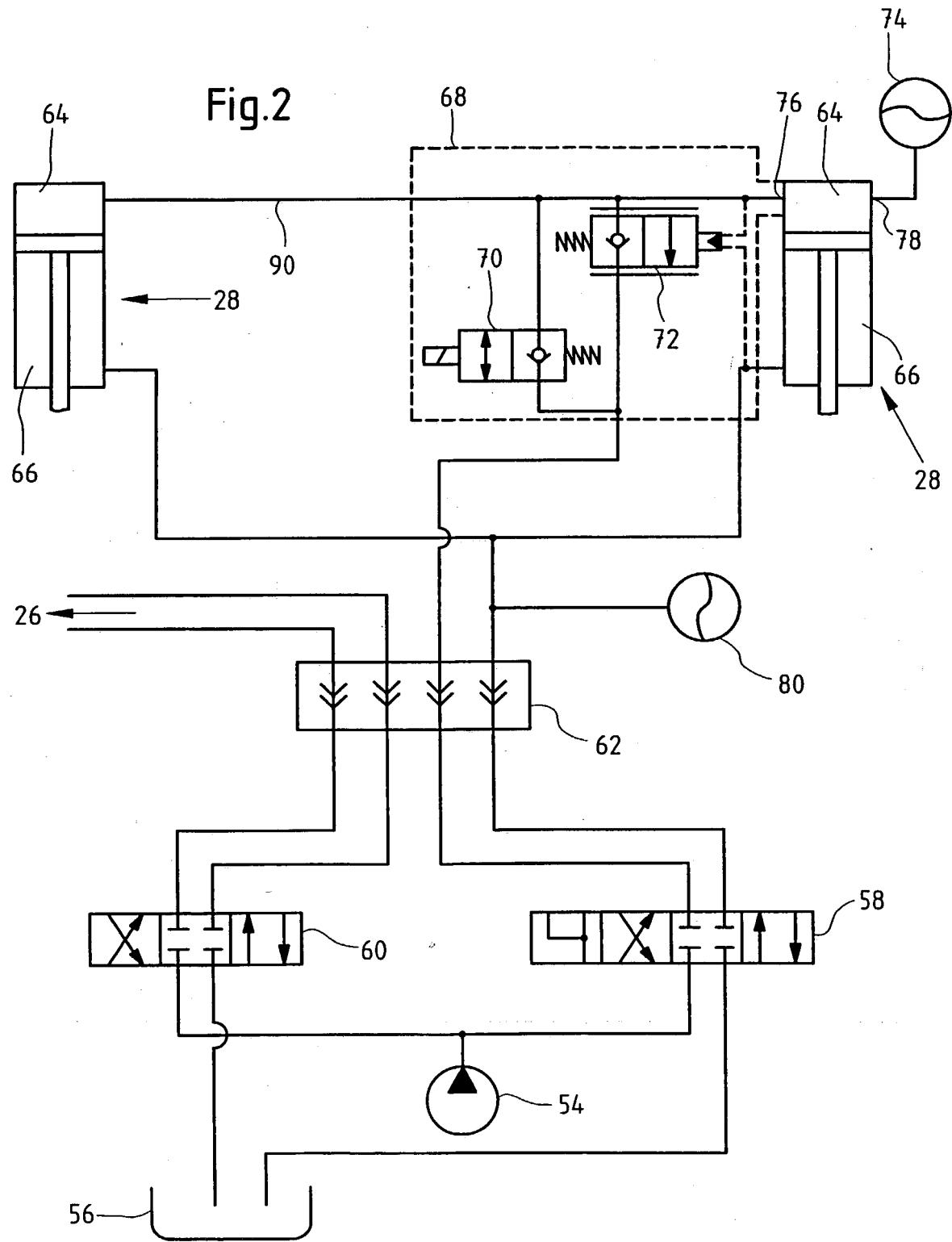


Fig.3

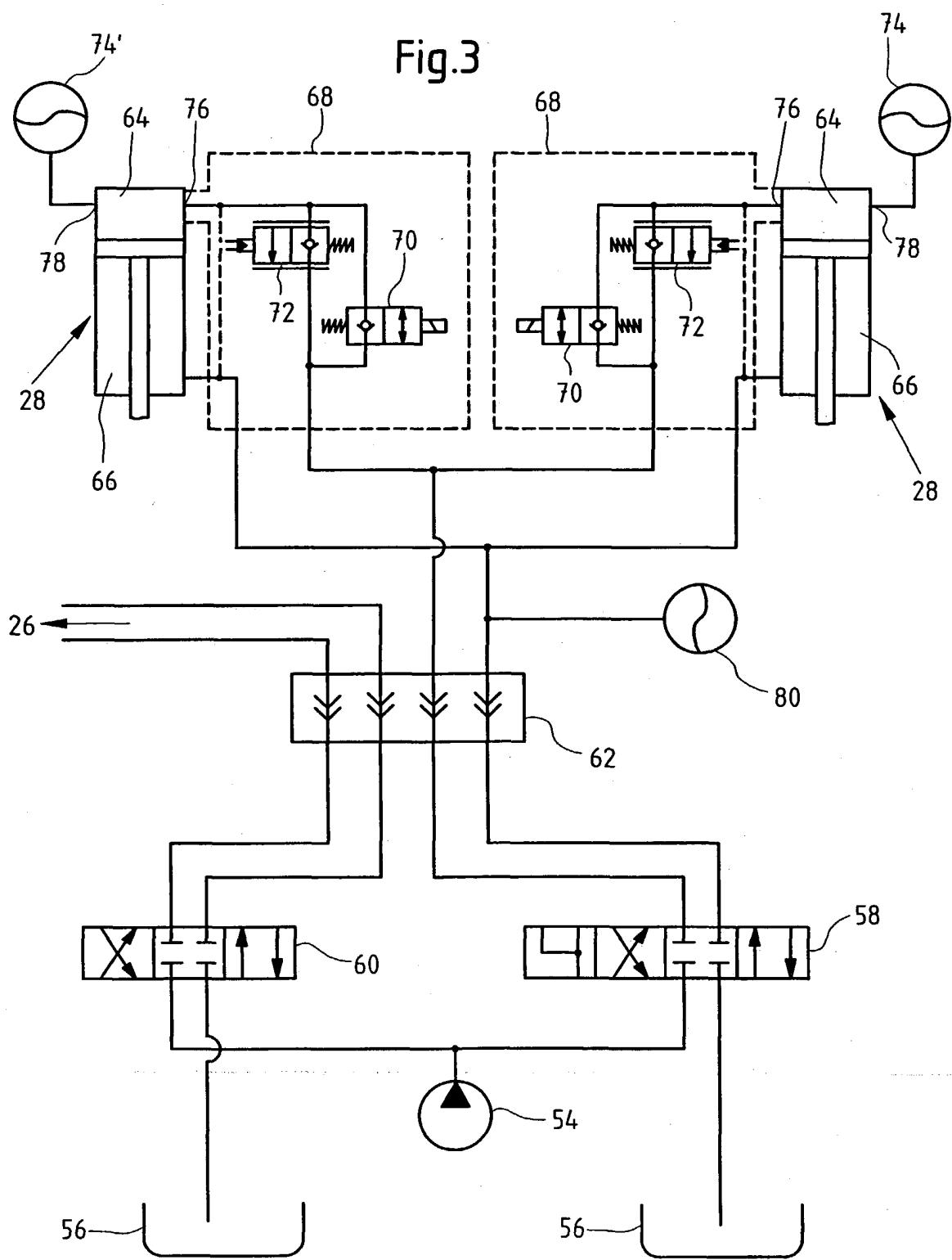
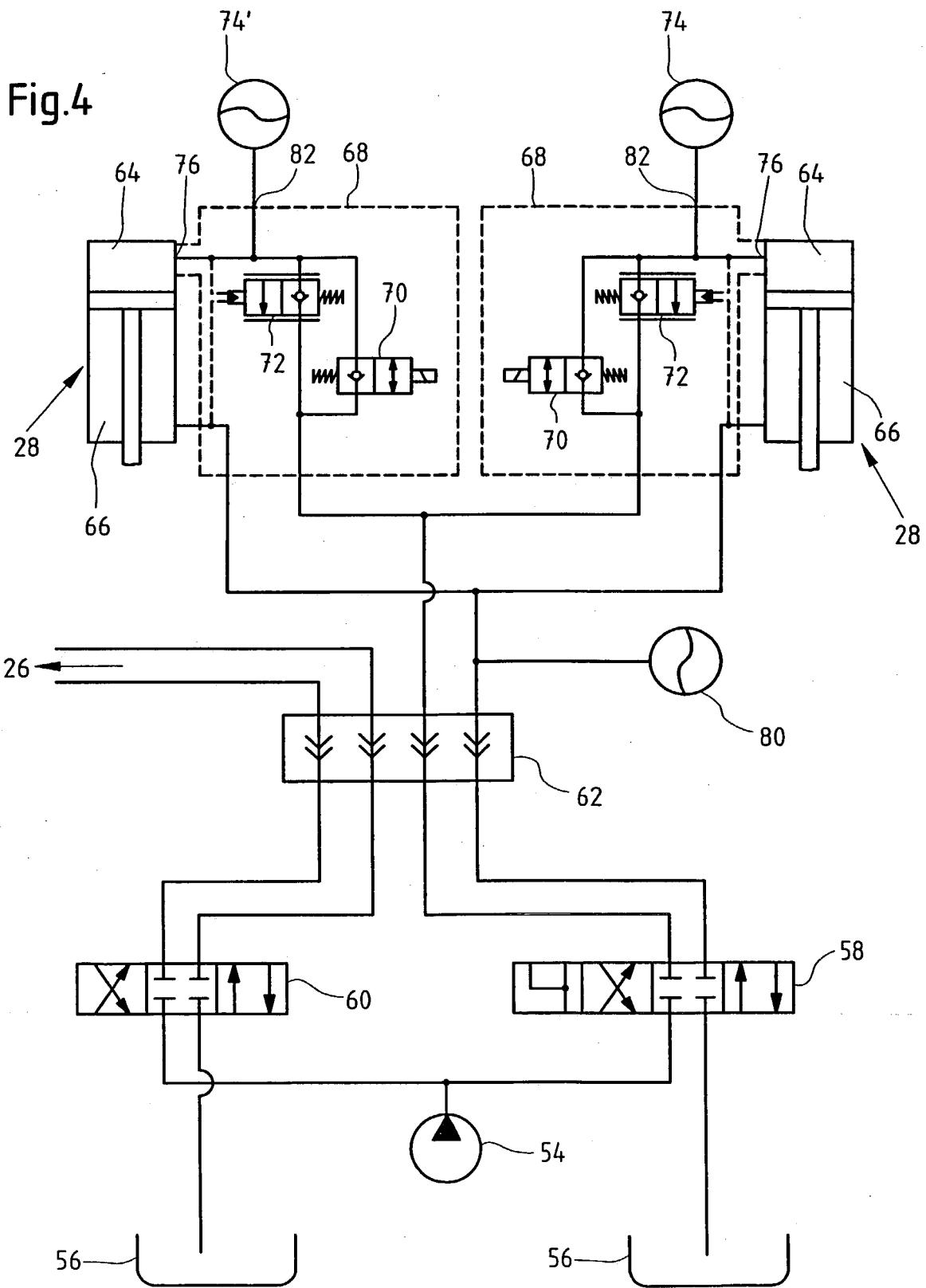


Fig.4



5/5

Fig.5

